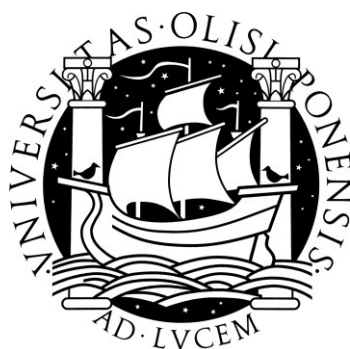


UNIVERSIDADE DE LISBOA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL



**AVALIAÇÃO DE POTENCIAIS IMPACTOS DA  
ACTIVIDADE DA PESCA NA POPULAÇÃO DE ROAZES  
DO ESTUÁRIO DO SADO**

**Patrícia Alexandra Clemente Ferreira**

**DISSERTAÇÃO  
MESTRADO EM ECOLOGIA MARINHA**

**2012**

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL



**AVALIAÇÃO DE POTENCIAIS IMPACTOS DA  
ACTIVIDADE DA PESCA NA POPULAÇÃO DE ROAZES  
DO ESTUÁRIO DO SADO**

**Patrícia Alexandra Clemente Ferreira**

**DISSERTAÇÃO  
MESTRADO EM ECOLOGIA MARINHA**

Orientador: Prof. Doutor Henrique Cabral - Professor do Departamento de Biologia  
Animal da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

2012

---

**ÍNDICE**

AGRADECIMENTOS.....	i
RESUMO.....	ii
ABSTRACT.....	iii
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Generalidades sobre impactos da pesca.....	1
1.2. Impactos da pesca sobre cetáceos.....	2
1.3. A população de golfinhos-roazes residente do estuário do Sado.....	4
1.4. Actividade da pesca no estuário.....	6
1.5. Objectivo.....	7
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	8
2.1. Área de estudo.....	8
2.2. Amostragem.....	10
2.2.1. Censos de artes de pesca fundeadas.....	10
2.2.2. Inquéritos aos pescadores.....	10
2.3. Análise de dados.....	11
3. RESULTADOS.....	12
3.1. Caracterização da pesca no estuário.....	12
3.2. Esforço de pesca nas diferentes zonas de amostragem do estuário.....	14
3.3. Análise dos inquéritos relativamente à existência de conflitos entre os pescadores e os golfinhos.....	17
3.4. Avaliação de impactos da actividade da pesca na população de roazes.....	22
4. DISCUSSÃO.....	23
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi possível graças ao apoio de algumas pessoas, a quem declaro o meu agradecimento:

Ao Professor Doutor Henrique Cabral, orientador desta dissertação, agradeço o apoio, comentários, sugestões e todo o tempo disponibilizado nas revisões de escrita.

À Marina Laborde e Rita Gamito pela ajuda e companhia nas saídas de campo, e pela orientação no trabalho de escrita e tratamento de dados no laboratório.

Ao Pedro Castelo, que se disponibilizou para me acompanhar a algumas localidades, que sem carro não seria possível chegar, durante a realização dos inquéritos.

Ao Sr. João da Reserva Natural do Sado, pela disponibilidade em conduzir o barco semi-rígido durante as saídas realizadas, por toda a simpatia e dedicação do seu tempo.

À Cláudia Suissas pela amizade, por todo o apoio, pelos comentários e sugestões importantes.

À Carina Silva pelo incentivo, informações e bibliografia disponibilizada.

À Ana Sofia Borges e Vanessa Mendonça pela amizade, pela companhia e bons momentos passados ao longo deste tempo, em que por vezes precisamos de nos apoiar umas às outras e distrair nas alturas em que não estávamos a escrever a tese.

E principalmente aos meus pais, por me apoiarem sempre, mesmo nos momentos em que as coisas pareciam mais difíceis, pela paciência em me ouvirem, por aturarem os meus momentos de mau humor e por acreditarem que era capaz. Obrigada por toda a força, compreensão, carinho e amor, por me terem possibilitado chegar até aqui e me incentivarem.

---

**RESUMO**

O estuário do Sado apresenta uma elevada riqueza biológica e é, um habitat de extrema importância para uma população de golfinhos-roazes (*Tursiops truncatus*), a qual constitui uma das poucas residentes em estuários europeus. Esta população depende do estuário em particular para a alimentação, sendo o choco (*Sepia officinalis*) uma das suas presas preferenciais.

Dada a importância conservacionista e ecológica que esta espécie representa, pretendeu-se com este trabalho avaliar os possíveis impactos da actividade da pesca na população de roazes. Para o efeito foram realizados censos de artes de pesca fundeadas no interior do estuário do Sado e inquéritos aos pescadores de várias comunidades do estuário.

As artes de pesca mais utilizadas no estuário são o tresmalho e os covos. Através da avaliação do esforço de pesca nas diferentes zonas de amostragem, observou-se que a distribuição de covos se encontra maioritariamente entre o Canal de Alcácer e o Canal da Gâmbia. Quanto aos tresmalhos foram registados ao longo de todo o Canal Sul, no Canal da Comporta, no Canal de Alcácer até à Ilha do Cavalo e próximo dos estaleiros da Lisnave (Canal Norte).

Através da análise das zonas de maior incidência de artes de pesca e de ocorrência de golfinhos-roazes, verificou-se que há uma sobreposição destas zonas, contudo, pela análise dos inquéritos efectuados aos pescadores não se verifica a existência de conflitos entre estes e os golfinhos.

Estes resultados permitem-nos concluir que, apesar da actividade piscatória no estuário do Sado ser intensa, não se verificam impactos significativos sobre os roazes. No entanto, no futuro, a possível diminuição dos recursos disponíveis para a pesca e para a alimentação dos roazes ao longo do tempo, poderá conduzir a uma competição por recursos.

**Palavras-chave:** Golfinho-roaz; *Tursiops truncatus*; pesca; estuário do Sado; avaliação de impactos.

---

**ABSTRACT**

The Sado estuary has a high biological richness and is an extremely important habitat for the population of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*), which is one of the few residents in European estuaries. This population depends on the estuary in particular for food, being the cuttlefish (*Sepia officinalis*) one of the preferred prey.

Given the importance conservationist and ecological that this species represent, it was intended with this work evaluate the possible impacts of fishing on the population of bottlenose dolphins. For the purpose were conducted censuses of gear anchored inside the Sado estuary and surveys to fishermen's from various communities in the estuary.

The fishing gears more used in the estuary are trammel nets and creels. Through the evaluation of fishing effort in the different sampling areas, it was observed that the distribution of creels it's found mostly between the Alcácer Channel and Gambia Channel. As for trammel nets were recorded throughout the Southern Channel, in the Comporta Channel, in the Alcácer Channel to Horse Island and close to the shipyards of Lisnave (North Channel).

Through analysis of the areas of highest incidence of fishing gears and occurrence of bottlenose dolphins, it was verified that have one overlap in these areas, however, by the analysis of the surveys conducted to fishermen was not verified the existence of conflicts between them and the dolphins.

These results allow us to conclude that, despite the fishing activity in the Sado estuary be intense, there are no significant impacts on bottlenose dolphins. However, in the future the possible reduction in the resources available for fishing and for feeding the dolphins over time, can lead to competition for resources.

**Keywords:** bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*; fishing; Sado estuary; impact evaluation.

### 1. Introdução

#### 1.1. Generalidades sobre impactos da pesca

Os efeitos da pesca nos ecossistemas marinhos têm-se tornado um foco de crescente preocupação entre os cientistas, os gestores das pescas e a indústria da pesca durante a última década (Jones, 1992; Dayton *et al.*, 1995).

As artes de pesca dividem-se em duas categorias: activas e passivas. As artes de pesca activas, envolvem redes de arrasto (de vara ou portas) ou dragas e cerco. As artes de pesca passivas, incluem o uso de armadilhas, anzóis iscados em linhas, redes de emalhar e de tresmalho (<http://www.dgrm.min-agricultura.pt>). Algumas destas artes de pesca afectam a fauna e os habitats marinhos. A pesca tem uma série de efeitos directos sobre os ecossistemas marinhos, sendo responsável pelo aumento da mortalidade de espécies-alvo e pelas capturas acessórias de outras espécies. Os pescadores podem remover algumas das presas que os peixes, aves e mamíferos consomem ou podem remover predadores que poderiam controlar as populações de presas. A redução na densidade de algumas espécies pode afectar interacções competitivas e resultar na proliferação de espécies não-alvo (Jennings & Kaiser, 1998). O efeito de arrasto sobre espécies não-alvo e, sobre o ambiente marinho, ameaça a viabilidade ou rentabilidade de muitas pescarias (Pauly, 1979).

Os efeitos da pesca podem ser agrupados em diferentes categorias: a captura de organismos-alvo leva à diminuição da abundância, mudanças na estrutura etária, tamanho e composição de espécies (Blaber *et al.*, 2000; Bianchi *et al.*, 2000). O arrasto de vara, que tem como alvo espécies bentónicas, como o linguado, *Solea solea* (Linnaeus, 1758) e a solha, *Pleuronectes platessa* (Linnaeus, 1758), o camarão, *Crangon crangon* (Linnaeus, 1758), perturbam as espécies-alvo que estão enterradas no sedimento, quando as correntes penetram as camadas superiores do sedimento (Jennings & Kaiser, 1998). Embora não haja evidências quantitativas disponíveis, os pescadores comerciais têm registado um acentuado declínio na abundância, biomassa e diversidade de invertebrados, trazidos nas redes de arrasto da pesca em águas profundas (Jones, 1992); a captura de organismos não-alvo inclui a captura, e por vezes a morte, de mamíferos marinhos (golfinhos e focas), tartarugas, toninhas, aves marinhas e tubarões (Lewison *et al.*, 2004). Em águas australianas a maioria das capturas acessórias registadas foram obtidas em redes de cerco, redes de arrasto, em potes de lagosta, linhas de corrico, em que ficaram presos aves marinhas, golfinhos, focas e tartarugas

(Norman, 2000); os efeitos tróficos derivados da alteração da estrutura da comunidade, devido à remoção ou redução das populações representativas de níveis tróficos específicos da comunidade, por exemplo, predadores ou presas (Blaber *et al.*, 2000). A pesca com artes de fundo, como por exemplo o arrasto contínuo de vieiras, pode ter impacto na fauna inferior e nos recursos demersais de sedimentos orgânicos afectados por processos de eutrofização e hipoxia. Estes efeitos surgem como alterações na proporção de espécies pelágicas dos desembarques de fundo (Caddy, 2000). Algumas áreas tropicais (por exemplo, Costa Rica e Equador) são importantes para a pesca de caranguejos que vivem em áreas de mangais, mas a sua remoção pode ter um impacto na dinâmica de nutrientes (Twilley *et al.*, 1997); a mudança no habitat, devido a dragagem ou arrasto que provocam alterações de natureza física e perda de áreas de alimentação (Blaber *et al.*, 2000). Algumas das dragas hidráulicas comerciais utilizadas para a colheita de invertebrados, como *Arenicola marina* (Linnaeus, 1758), deixam sulcos profundos (Jennings & Kaiser, 1998). Por outro lado, as rochas e seixos do fundo podem ser dispersas por redes de arrasto de grande porte, reduzindo assim a cobertura que serve de abrigo para organismos que utilizam as zonas de fendas, ficando estes também mais expostos à predação (Auster & Langton, 1999). A construção de viveiros de camarão, em zonas tropicais, provoca a destruição de mangais (Pannier, 1979); a qualidade da água reduzida inclui alterações na turbidez, níveis de oxigénio, distúrbio de sedimentos, e mudanças químicas da água. Por exemplo, a aquacultura de camarão tem consequências ambientais negativas, levando à deterioração da qualidade da água em sistemas costeiros (Blaber *et al.*, 2000).

### 1.2. Impactos da pesca sobre cetáceos

As capturas acessórias da pesca são amplamente reconhecidas como uma das principais ameaças à conservação das populações de cetáceos (Dawson *et al.*, 1998). Interações entre pescadores e golfinhos têm sido relatados em todo o mundo. Os barcos com redes de arrasto e redes de emalhar são as causas de capturas acessórias, principalmente de pequenos cetáceos. Du Fresne *et al.* (2007) notam que as interações entre cetáceos e redes de arrasto na maior parte do mundo são atribuídas a redes de arrasto pelágico, devido a uma variedade de factores. As interações de cetáceos com redes de arrasto são complexas, porque os pescadores e os cetáceos são atraídos para



áreas de alta densidade de presas. Além disso, os cetáceos são atraídos para estas áreas pois torna-se mais fácil para eles explorar uma fonte de alimento concentrado (Fertl & Leatherwood, 1997).

Em diferentes áreas geográficas, ocorrem interações entre a pesca e várias espécies de cetáceos, como referem os seguintes estudos: segundo López *et al.* (2003), há interação dos golfinhos com a pesca na Galiza (Espanha), sendo os golfinhos comuns, *Delphinus delphis* (Linnaeus, 1758) os mais frequentemente identificados como as espécies capturadas durante a actividade da pesca, embora o golfinho roaz, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) também seja citado como captura, em redes de emalhar costeiras. Díaz López (2006) através de entrevistas realizadas aos pescadores e de observações directas, notou que os golfinhos-roazes *T. truncatus* (Montagu, 1821) estão presentes na costa nordeste da Sardenha (Itália) durante todo o ano e quando estão presentes redes de emalhar, há interação entre os golfinhos e a pesca. Segundo Öztürk *et al.* (2001) os cetáceos *Stenella coeruleoalba* (Meye, 1833), *T. truncatus* (Montagu, 1821) e *Grampus griseus* (Cuvier, 1812) são as espécies de capturas acessórias na pesca de emalhe para espadarte no Mar Egeu (entre a Grécia e a Turquia).

No noroeste da África, Mauritânia, a captura acessória de golfinhos comuns, *D. delphis* (Linnaeus, 1758) e baleias-piloto, *Globicephala macrorhynchus* (Gray, 1846) é registada exclusivamente durante a noite, em redes de arrasto durante a pesca da sardinha, carapau e cavala (Zeeberg *et al.*, 2006). O estudo de Palka e Rossman (2001) realizado em águas oceânicas adjacentes entre Nova Jersey e a Carolina do Norte (Médio-Atlântico), refere que a captura accidental de golfinhos-roazes, *T. truncatus* (Montagu, 1821), deveu-se à pesca com redes de emalhar. No nordeste dos Estados Unidos da América, foram registados casos de capturas accidentais de baleias-piloto *G. macrorhynchus* (Gray, 1846) e *G. melas* (Traill, 1809), golfinho-de-laterais-brancas-do-atlântico, *Lagenorhynchus acutus* (Gray, 1828) e golfinho comum, *D. delphis* (Linnaeus, 1758) na pesca de arrasto de fundo (Rossman, 2010) e capturas de golfinhos-roazes, *T. truncatus* (Montagu, 1821) durante a pesca da cavala, *Scomber scombrus* (Linnaeus, 1758), golfinhos-de-risso, *G. griseus* (Cuvier, 1812) e uma baleia-franca-do-atlântico-norte, *Eubalaena glacialis* (Müller, 1776) capturados durante a pesca de lulas *Loligo pealei* e *Illex illecebrosus* (Lesueur, 1821), uma baleia-de-bossa, *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781) e uma baleia-anã, *Balaenoptera acutorostrata* (Lacépède, 1804) ambas capturadas na pesca do atum (Waring *et al.*, 1990).

Num estudo de Carretta e Enriquez (2006) na costa da Califórnia, foram registados casos de capturas acidentais de golfinhos comuns, *D. delphis* (Linnaeus, 1758) e *D. capensis* (Gray, 1828), de uma baleia-cinzenta, *Eschrichtius robustus*, (Lilljeborg, 1861) em redes de emalhar e de cerco. Zappes *et al.* (2011) indicam a ocorrência de capturas acidentais de golfinhos-roazes, *T. truncatus* (Montagu, 1821), em redes de pesca, na região da Barra de Imbé/ Tramandaí, no Sul do Brasil. Os pescadores entrevistados afirmaram que os golfinhos ficam presos nas redes, mas são libertados imediatamente e as crias são geralmente as que ficam mais vezes presas. Na Patagónia, Argentina, os golfinhos, *Lagenorhynchus obscurus* (Gray, 1828) e *Cephalorhynchus commersonii* (Lacépède, 1804) são capturados em redes de arrasto, durante a noite, na pesca de lula, *Illex argentinus* (Castellanos, 1960), pescada, *Merluccius hubbsi* (Marini, 1933) e camarão, *Pleoticus muelleri* (Spence Bate, 1888) (Crespo *et al.*, 1997).

### 1.3. A população de golfinhos-roazes residente do estuário do Sado

A população de golfinhos-roazes, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) do estuário do Sado é o único caso de Delphinidea residentes em estuários de Portugal, e uma das menores populações conhecidas (dos Santos *et al.*, 2007). Em 1863, a espécie foi identificada no Sado pelo naturalista Barbosa de Bocage, sendo a partir do século XX que se começaram a fazer observações e contagem de animais (dos Santos, 1998). Em 1986, estimava-se que esta população residente era formada por pelo menos 40 animais (dos Santos & Lacerda, 1987). Gaspar (1994), através de foto-identificação, identificou trinta e seis indivíduos de ocorrência regular no estuário. Durante alguns anos, a dinâmica populacional dos roazes no estuário do Sado revelou uma tendência negativa, tendo contudo ocorrido um ligeiro aumento a partir de 1997 (Silva, 2008; Sequeira *et al.*, 2009). Actualmente existem 28 indivíduos, tendo em conta, que duas crias nasceram no verão de 2011 e uma em Julho de 2012 (fonte de informação <http://portal.icnb.pt>).

Esta população tem sido o foco de uma série de estudos ao longo dos anos, nomeadamente sobre a utilização do habitat e padrões de movimento (Gaspar, 1994; Freitas, 1995; Harzen, 1998, 2002; Cândido, 2003; Ferreira, 2010), sinais acústicos produzidos (dos Santos, 1997; Couchinho, 1999) e padrões de comportamento (dos

Santos, 1998; Carvalho, 2000; Brito, 2001; dos Santos *et al.*, 2005; Luís, 2008), estrutura social da comunidade (Silva, 2003; Augusto, 2007), foto-identificação e comportamentos alimentares, (Coniglione, 2006).

O estuário do Sado apresenta-se como um habitat de extrema importância para a população de roazes residentes, que dele dependem do ponto de vista alimentar devido à sua elevada riqueza biológica (Ferreira, 2010). A disponibilidade de recursos no estuário influencia grandemente esta população, sendo uma das principais razões para a fidelidade ao local. Observações directas de comportamentos alimentares dos indivíduos desta população permitiram a identificação de algumas espécies de presas, como o choco-comum, *Sepia officinalis* (Linnaeus, 1758), o polvo, *Octopus vulgaris* (Cuvier, 1797), a tainha (família Mugilidae) e a enguia-europeia, *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758) (Coniglione, 2006; dos Santos *et al.*, 2007). Os golfinhos utilizam, preferencialmente, como zonas de alimentação, a extremidade da península de Tróia, a zona junto à Caldeira de Tróia, o Canal da Comporta (Freitas, 1995; Cândido, 2003) e os baixios próximos da embocadura (Sequeira *et al.*, 2009).

A partir dos estudos realizados sobre a população de roazes do Sado e outras populações com características semelhantes, existem quatro potenciais fontes antropogénicas de ameaça: degradação da qualidade da água do estuário, tráfego marítimo, poluição acústica e pesca (Silva, 2008; Sequeira *et al.*, 2009).

As principais fontes de degradação da qualidade da água do estuário devem-se a explorações piscícolas e agrícolas, e a efluentes industriais e domésticos (Reijnders, 1986; Lahvis *et al.*, 1995; Silva 2008). No Estudo de Impacto Ambiental – Tróia Resort, a origem de poluentes no estuário foi confirmada através de dados referentes a compostos organoclorados e a metais pesados, que apontavam para origens fluviais e estuarinas locais (na frente urbana e industrial da margem Norte do Sado) na contaminação da água (Andrade *et al.*, 2002). No entanto, apesar de não se conhecer em pormenor o efeito dos poluentes nos roazes do Sado, existem estudos que mostram que poluentes como os DDT's (diclorodifeniltricloroetanos), os PCB's (bifenilos policloratos), compostos organoestânicos (TBT's presentes nas tintas antivegetativas) influenciam negativamente a função reprodutora e imunológica dos mamíferos marinhos (Reijnders, 1986; Kannan, 1997).

O estuário do Sado, devido às suas potencialidades turísticas, está exposto a um intenso tráfego de embarcações, contribuindo para este fenómeno, a náutica de recreio,

os ferry-boats, os rebocadores, as embarcações de pesca, os navios de grandes dimensões destinados à zona industrial (Cascão, 2001) bem como as embarcações de observação de cetáceos (Silva, 2008). A construção da Marina de Tróia e do novo cais dos ferries também contribuiu para o aumento do tráfego marítimo. A população de roazes pode ter sido afectada por estes projectos, uma vez que a rota dos ferries atravessa áreas utilizadas pela população (Andrade *et al.*, 2002). Com a aproximação de embarcações, os roazes alteram os seus comportamentos (Cascão, 2001), associado a uma navegação descuidada está o risco de colisões com embarcações (Grilo, 2010). Estes impactos podem interferir com mecanismos vitais como a captura de alimento, o acasalamento e procriação e, a longo prazo, afectar a sobrevivência da população (Nowacek *et al.*, 2001) realçando-se que as fêmeas em gestação e as crias são particularmente vulneráveis e, por isso, mais susceptíveis a perturbações (Grilo, 2010).

Segundo dos Santos (1998), no que respeita ao ruído subaquático, os animais não apresentam reacções aos altos níveis de pressão acústica das embarcações de pesca e navios de grande porte (ex: petroleiros e cargueiros), provavelmente devido à sua menor sensibilidade às baixas frequências. No entanto, apesar da elevada tolerância ao ruído (dos Santos, 1998) os animais quando em busca de presas, mostram preferência por áreas menos perturbadas (Freitas, 1995).

A pesca efectuada no estuário também pode ter efeitos negativos sobre a população de roazes, podendo ocorrer captura accidental desta espécie ou haver uma diminuição da disponibilidade das suas espécies-presa (Silva, 2008) devido a um intenso esforço de pesca e ao uso de artes ilegais. As capturas accidentais são problemáticas para espécies com grande longevidade, taxas de crescimento reduzidas e baixa fecundidade, como os mamíferos marinhos (Cox *et al.*, 2003).

### **1.4. Actividade da pesca no estuário**

A actividade da pesca no estuário do Sado é realizada por pescadores das comunidades da Gâmbia, Faralhão/ Mouriscas, Carrasqueira, Possanco e Setúbal. A pesca na região é regulamentada pela Portaria nº 562/90 de 19 de Julho, ao abrigo do artigo 59º do Decreto Regulamentar nº 43/87, de 17 de Julho, na redacção que lhe foi dada pelo artigo 1º do Decreto Regulamentar nº 3/ 89, de 28 de Janeiro, podendo ser exercida pesca comercial e pesca desportiva. Na pesca comercial, são autorizadas como

artes os aparelhos de anzol, as redes de tresmalho fundeadas (branqueira e solheira), toneiras, covos e alcatruzes. A pesca desportiva pode ser exercida a partir de terra firme ou de embarcações de recreio, com cana de pesca ou linha de mão.

As redes de tresmalho são utilizadas para capturar solha, linguado, choco, sendo também obtidas nas capturas espécies como o salmonete, a dourada, a choupa, o charroco. Os covos são também utilizados para capturar choco. Para além destas duas artes utilizadas frequentemente entre Março e Setembro (Primavera/Verão), período mais intenso da pesca (Souto, 2001; Soares, 2000), alguns pescadores continuam a dedicar-se à captura do polvo (de Inverno, utilizando alcatruzes) e ao caranguejo (utilizando covos) (Martins & Souto 2000). Em algumas comunidades a pesca apresenta-se como uma actividade sazonal, pela impossibilidade de se pescar nas estações mais desfavoráveis para a navegação e para a pesca (Outono/Inverno).

A pesca artesanal do estuário do Sado tem assumido grande importância ao longo dos anos, sendo a base de subsistência de muitas famílias locais. Contudo, o número de pescadores diminuiu, sendo que a maioria que exerce a actividade tem já uma idade bastante avançada (Soares, 2000).

### 1.5. Objectivo

O objectivo principal deste trabalho é avaliar os principais impactos da actividade pesca sobre a população de roazes do estuário do Sado, com base na caracterização do esforço de pesca local em vários segmentos de frota em diferentes zonas do estuário, e na realização de inquéritos aos pescadores.

## **2. Material e Métodos**

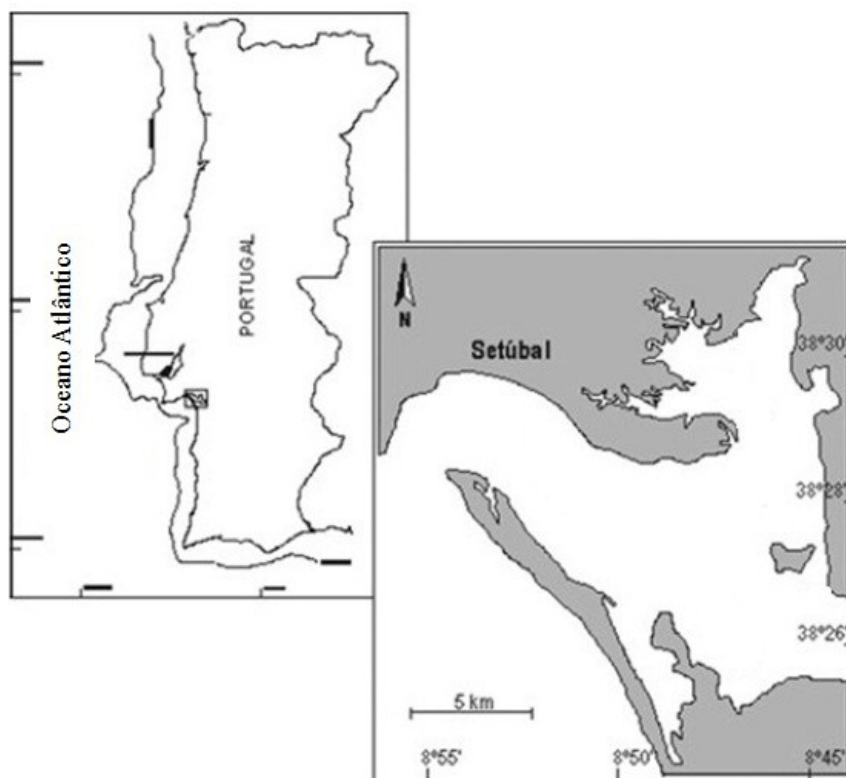
### **2.1. Área de Estudo**

O estuário do Sado localiza-se na região ocidental de Portugal Continental (38°28'N; 8°50'W), junto à cidade de Setúbal. É o segundo maior estuário português e constitui uma das zonas húmidas mais importantes do país. Estende-se no sentido NW-SE ao longo de cerca de 45 km (Sequeira *et al.*, 2009) e apresenta uma área aproximada de 180 km<sup>2</sup> (Cabral, 2000).

A montante, na região correspondente ao leito do rio Sado, o estuário apresenta-se como um canal estreito e a jusante apresenta-se como uma larga baía com 1,5km de largura (Sequeira *et al.*, 2009). A zona intermédia do estuário apresenta um conjunto de bancos de areia intertidais que divide esta zona em dois canais. O Canal Norte que se localiza junto à cidade de Setúbal, na margem norte, onde se situam as principais indústrias da região e que funciona como canal de navegação de acesso ao Porto de Setúbal. Este canal apresenta uma profundidade máxima de 15 m e os sedimentos são mais envasados (Cabral, 2000). O Canal Sul localiza-se junto à Península de Tróia e atinge 25 m de profundidade. Neste canal, os sedimentos são diversos e encontram-se distribuídos em manchas, sendo a areia fina e a vasa os tipos predominantes (Cabral, 2000). É o principal local de troca de águas entre a zona marinha e o interior do estuário (dos Santos, 1998).

O estuário encontra-se separado do mar por um longo cordão dunar (Península de Tróia) e é constituído por duas regiões principais: a baía central de Setúbal e Marateca e o Canal de Alcácer, este último com maior influência de água doce (Grilo, 2010). O estuário do Sado apresenta uma elevada riqueza biológica e uma grande variedade de habitats. Dada a sua importância, em 1980 foi criada a Reserva Natural do Estuário do Sado (RNES) englobando a zona mais a montante do estuário e que está inserida na Rede Nacional de Áreas Protegidas. Esta área também está incluída na Lista das Zonas Húmidas de Importância Internacional desde 1996 (Convenção de Ramsar) e na Lista Nacional de Sítios, no âmbito da Directiva Habitats. O estuário é caracterizado pela diversidade de aves aquáticas, sendo deste modo constituído como uma Zona de Protecção Especial para a Avifauna, no âmbito da directiva Aves (Coniglionne, 2006; Augusto, 2007). Quanto à comunidade ictiológica, o estuário do Sado apresenta-se

como um sistema com uma elevada riqueza específica, tendo sido inventariadas mais de 100 espécies (Cabral, 1999).



**Figura 1:** Localização do estuário do Sado.

## **2.2. Amostragem**

### **2.2.1. Censos de artes de pesca fundeadas**

Foi realizada uma amostragem por mês no estuário do Sado, no período correspondente a um ano (entre Março de 2011 e Março de 2012). Estas saídas foram realizadas num barco semi-rígido da Reserva Natural (ICNB), com sede em Setúbal.

As viagens tinham início num cais perto da Lisnave (Canal Norte). As saídas realizaram-se de manhã ou à tarde, dependendo das marés, saindo do cais sempre 3h /3h30 antes da preia-mar. O percurso normalmente era dirigido em duas rotas: em direcção ao interior do estuário - subindo o rio até ao Canal de Gâmbia, passando junto ao Faralhão/ Mouriscas, voltando depois para baixo junto à Ilha do Cavalo, passando pelo Canal de Alcácer, Carrasqueira e canal da Comporta; e em direcção à abertura do estuário, passando pelo Canal Sul, junto à margem da Península de Tróia, pelo cais dos ferrys. A direcção dos percursos variou de acordo com o estado da maré, das condições meteorológicas e das observações que tinham sido feitas na última saída.

Nestas saídas fizeram-se contagens de bóias, em diferentes zonas do estuário, onde se localizavam as artes de pesca. Cada bóia contabilizada, era registada como uma posição geográfica, obtida por um GPS (Global Positioning System), podendo cada ponto ser o início e/ou fim de uma linha de rede de tresmalho, ou várias bóias mais pequenas, cada uma correspondente a um covo. Quando eram avistadas embarcações de pesca perto, também se registava a sua posição geográfica no GPS e a distância ao ponto.

### **2.2.2. Inquéritos aos pescadores**

Foram realizados (51) inquéritos aos pescadores das várias comunidades piscatórias do Estuário do Sado, entre as quais: Setúbal (11), Faralhão/ Mouriscas (3), Gâmbia (17), Carrasqueira (15) e Possanco (5).

Os inquéritos foram realizados ao longo de alguns meses, tentando-se abranger o maior número de pescadores em cada localidade.

O inquérito estava estruturado em duas partes: uma relativa ao esforço de pesca, artes de pesca utilizadas e capturas, e outra relativa aos golfinhos roazes.



Nesta última componente as perguntas efectuadas foram as seguintes:

- Os golfinhos costumam fugir, aproximar-se ou ficar indiferentes aos barcos de pesca, dentro do estuário?
- Considera que os golfinhos prejudicam a pesca dentro do estuário? Porquê?
- Quantas vezes detectou os golfinhos a comerem o peixe que estava nas redes, dentro do estuário?
- Já teve prejuízos causados pelos golfinhos, dentro do estuário? No valor de quanto?
- Teve conhecimento de golfinhos presos nas redes, dentro do estuário? Já alguma vez viu algum nessa situação?

### 2.3. Análise de Dados

Os dados resultantes dos censos de artes de pesca fundeadas, foram analisados recorrendo a Sistemas de Informação Geográfica (SIG), utilizando o programa ArcGIS 9.2, em que foram elaborados mapas relativos às densidades das diferentes artes de pesca por sectores do estuário (figura 4 e 5). Para avaliar as diferenças nas densidades de bóias de covos e de tresmalho, foi efectuado um teste de Kruskal-Wallis considerando-se um nível de significância de 0,05.

Através destas representações foi possível comparar o esforço da pesca nas diferentes zonas do estuário e analisar a sobreposição entre as áreas mais utilizadas pela pesca e pelos golfinhos.

A análise das respostas aos inquéritos envolveu a determinação das respectivas frequências.

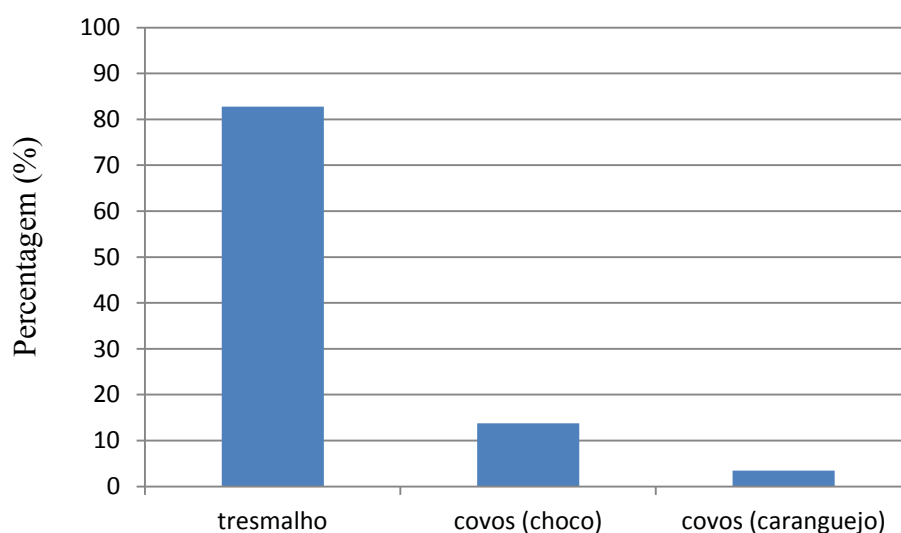
### 3. Resultados

#### 3.1. Caracterização da pesca no estuário

Com base nos inquéritos foi estimado que o total de embarcações de pesca a operar no estuário do Sado é 79. Estas embarcações distribuem-se por diferentes localidades, Gâmbia (19), Faralhão/Mouriscas (8), Setúbal (11), Carrasqueira (35) e Possanco (6). As principais artes de pesca utilizadas no estuário são o tresmalho e os covos. O tresmalho é utilizado para capturar como espécies-alvo o choco, *Sepia officinalis* (Linnaeus, 1758), linguados, *Solea solea* (Linnaeus, 1758) e *Solea senegalensis* (Kaup, 1858), salmonetes, *Mullus surmuletus* (Linnaeus, 1758), douradas, *Sparus aurata* (Linnaeus, 1758) e como espécies acessórias o robalo, *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758), o charroco, *Halobatrachus didactylus* (Bloch & Schneider, 1801), tainhas (*Liza* sp.), a salema, *Sarpa salpa* (Linnaeus, 1758), a savelha, *Alosa fallax* (Lacepède, 1803). Os covos são usados para captura de choco, *S. officinalis* e caranguejo, *Carcinus maenas* (Linnaeus, 1758). No que respeita às rejeições, estas são devolvidas imediatamente ao mar, sendo constituídas por indivíduos que não apresentam o comprimento mínimo de captura. Para além destas duas artes, são também utilizados os alcatruzes para captura de polvo, *Octopus vulgaris* (Cuvier, 1797), e alguns pescadores combinam a actividade com a apanha de poliquetas e bivalves.

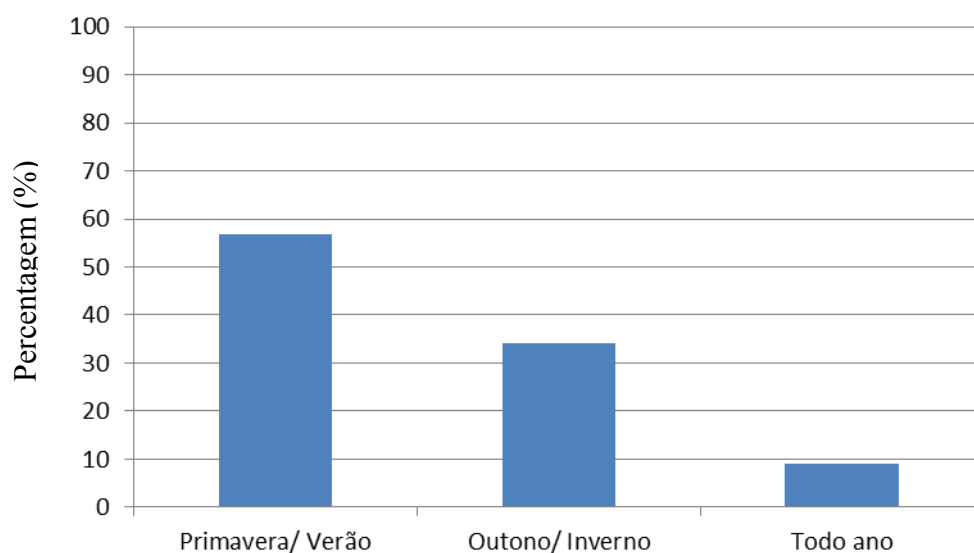
Tendo em conta que um pescador pode ter mais do que uma embarcação, os seguintes dados apresentados baseiam-se nos inquéritos individuais, realizados apenas a um pescador por embarcação.

Dos inquiridos, 83% referem que usam como arte de pesca o tresmalho, 14% usam covos para choco e 3% usam covos para caranguejo. Alguns pescadores podem combinar as duas artes de pesca, em que para além do tresmalho, usam também os covos (figura 2).



**Figura 2:** Percentagem de inquiridos/ embarcações que pescam com tresmalho e/ou covos (para choco ou caranguejo).

A actividade da pesca é realizada na Primavera/ Verão por 57% dos inquiridos, em que 34% referem que também pescam em alguns meses de Outono/ Inverno e 9% pescam durante todo o ano (figura 3).



**Figura 3:** Época do ano em que é realizada a pesca no estuário do Sado.

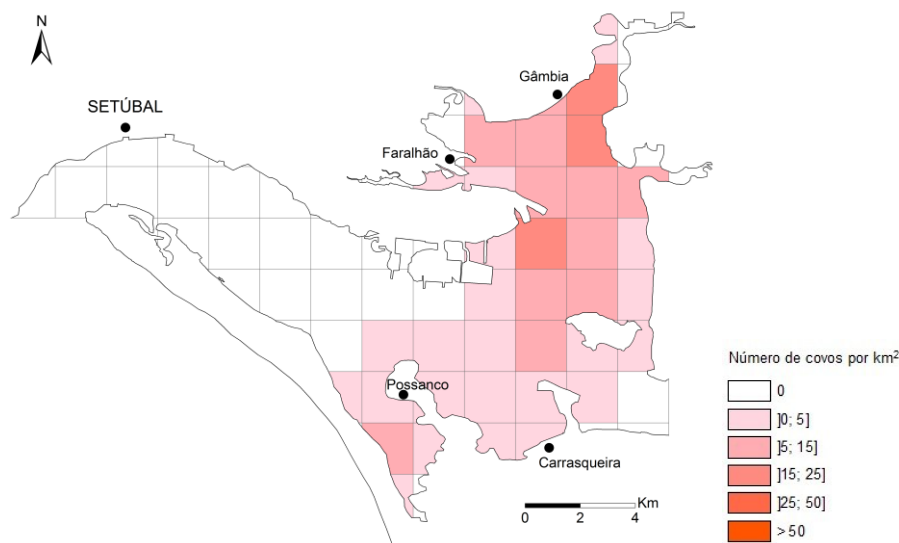
A época da pesca com tresmalho realiza-se mais de Março a Julho/ Agosto (Primavera/ Verão), em que normalmente os pescadores vão todos os dias ao mar. No entanto, alguns pescadores também pescam com esta arte em alguns meses de Inverno, se as condições do tempo permitirem.

A época de pesca com covos para choco, realiza-se na Primavera/ Verão, em que normalmente os pescadores vão à pesca todos os dias (por vezes mesmo ao fim de semana). No entanto, a pesca com covos para caranguejo, pode ser efectuada durante todo o ano. Na pesca com covos é típico o pescador deixar os covos na água de um dia para o outro, ou ir coloca-los na água de manhã, voltando à tarde para os levantar, dependendo das marés.

### 3.2. Esforço de pesca nas diferentes zonas de amostragem do estuário

Foram verificadas diferenças significativas na densidade de covos entre os vários sectores, tendo-se obtido no teste de Kruskal-Wallis o valor de  $H = 41,2$   $p < 0,05$ .

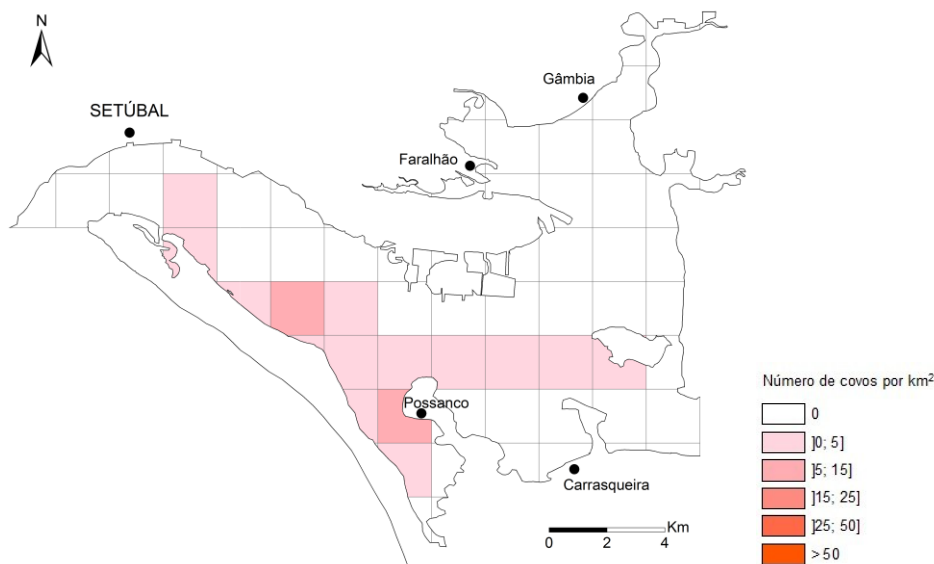
A pesca com covos é essencialmente efectuada na zona da Gâmbia e Faralhão, Possanco e Carrasqueira (densidade crescente do rosa-claro para o rosa-escuro, figura 4). A intensidade desta pesca varia ao longo do ano: no período de Março a Agosto (Primavera/Verão) época dirigida ao choco, a pesca é mais intensa. No período de Setembro a Fevereiro (Outono/Inverno), a pesca com esta arte é menos intensa e é mais dirigida ao caranguejo.



**Figura 4:** Esforço da pesca com covos (número médio de covos por km<sup>2</sup>) no estuário de Sado.

Em relação às bóias de tresmalho, também se verificou diferenças na densidade entre os vários sectores, obtendo-se no teste de Kruskal-Wallis o valor de  $H = 14,7$  p  $< 0,05$ .

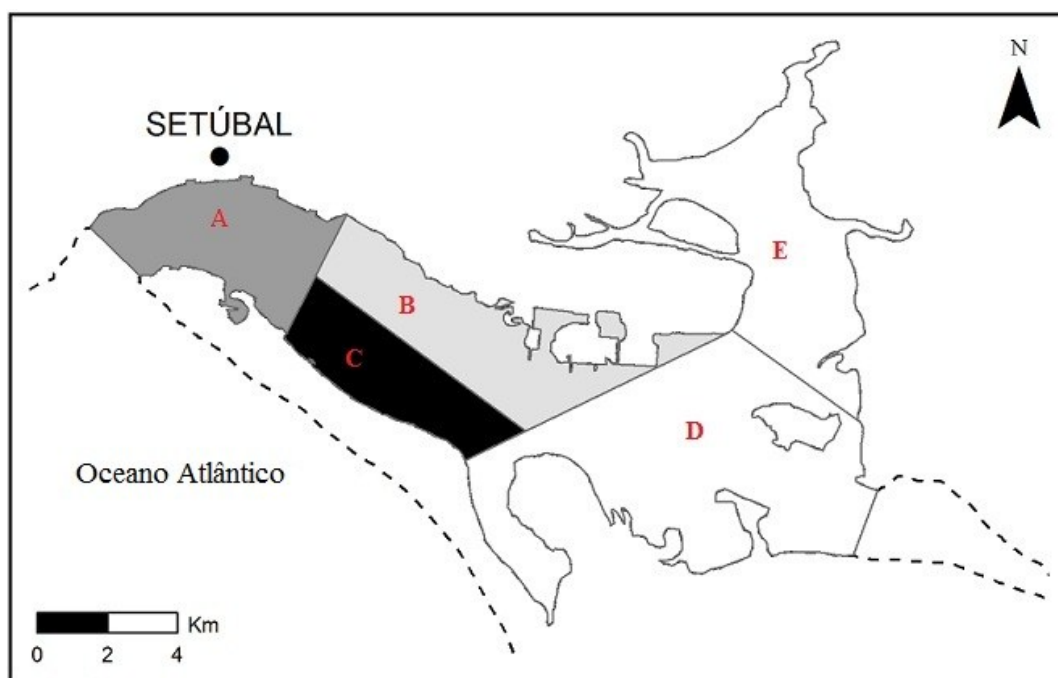
A pesca com redes de tresmalho no estuário do Sado ocorre durante quase todo o ano, mas com diferente intensidade. No período Primavera/Verão, são registadas mais redes de tresmalho na embocadura do estuário, no Canal Sul, na zona do Possanco (Canal da Comporta), perto da Ilha do Cavalo e próximo dos estaleiros da Setenave (densidade crescente do rosa-claro para o rosa-escuro – figura 5). Enquanto no período Outono/Inverno se registou uma menor intensidade deste tipo de pesca, apenas foram observadas redes de tresmalho ao longo do Canal Sul, até ao Possanco.



**Figura 5:** Esforço da pesca com redes de tresmalho (número médio de redes por km<sup>2</sup>) no estuário de Sado.

De acordo com os estudos consultados, verifica-se que a população de roazes possuiu uma distribuição ampla no interior do estuário.

Na figura 6, está representada a distribuição da população de roazes, variando a densidade de ocorrência nas diferentes zonas. Verifica-se uma menor ocorrência no Canal Norte (B), aumentando consideravelmente a frequência de ocorrência desde a boca (A) do estuário para o Canal Sul (C) entre a Caldeira e o início do Canal da Comporta. Não há registos da utilização do Canal de Alcácer (D) e do Canal da Gâmbia.



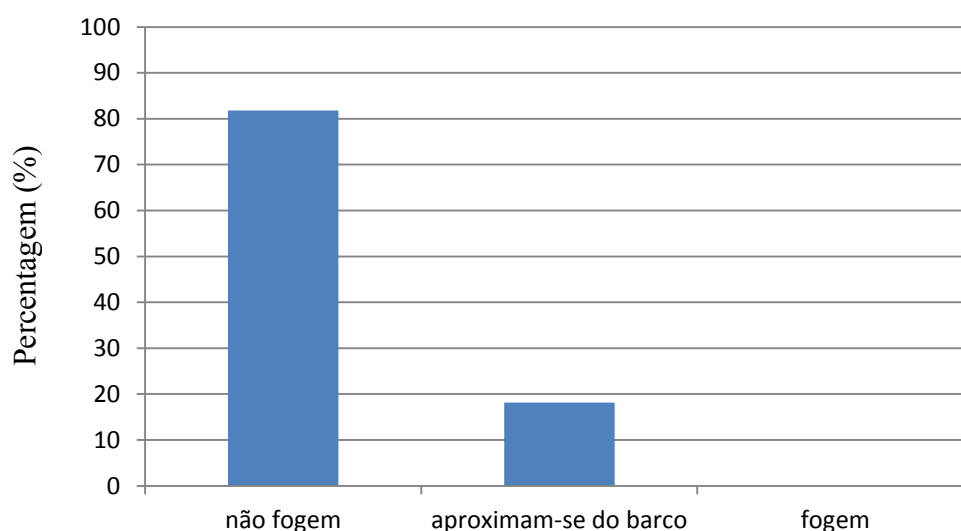
**Figura 6:** Mapa referente à distribuição dos roazes no estuário, com base na literatura: dos Santos (1985), dos Santos e Lacerda (1987), Gaspar (1994), Freitas (1995), Harzen (1998), Cascão (2001), Harzen (2002), Grilo (2010) e Ferreira (2010). Legenda: A – Boca; B - Canal Norte; C - Canal Sul; D - Canal de Alcácer; E - Canal da Gâmbia.

Tendo em conta as zonas de maior ocorrência de roazes (figura 6) e as zonas onde existe maior utilização de artes de pesca (figuras 4 e 5), há uma sobreposição no Canal Sul, tornando-se a zona de maior ocorrência de roazes, a mesma onde há maior registo de redes de tresmalho.

### 3.3. Análise dos inquéritos relativamente à existência de conflitos entre os pescadores e os golfinhos

Questão: Os golfinhos costumam fugir, aproximar-se ou ficar indiferentes aos barcos de pesca dentro do estuário?

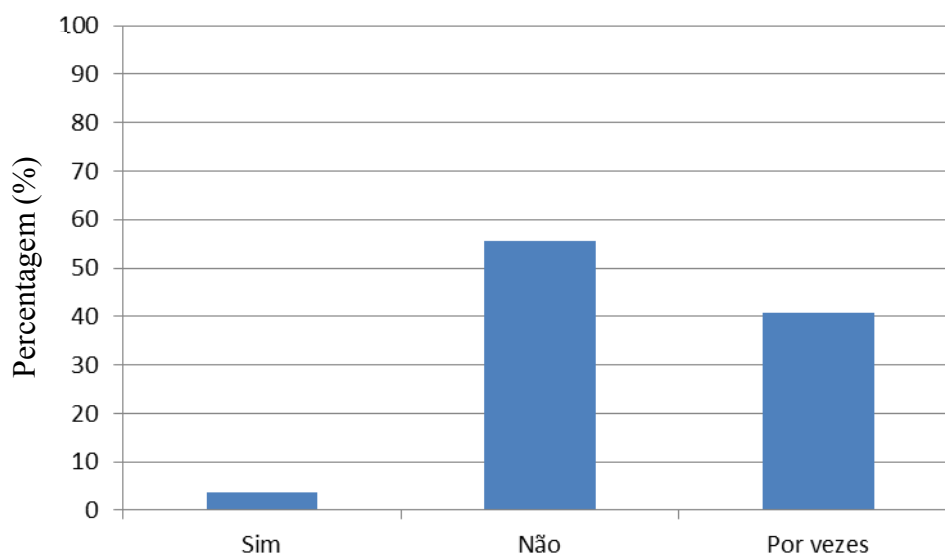
A maioria dos pescadores inquiridos (82%) referiram que os golfinhos não fogem dos barcos de pesca, tendo 18% afirmado que costumam mesmo ver os golfinhos próximo das embarcações durante a actividade da pesca. Não foi referido nenhum caso em que os pescadores observassem os golfinhos a fugir dos barcos (figura 7).



**Figura 7:** Percentagem de respostas dos pescadores à pergunta “Os golfinhos costumam fugir, aproximar-se ou ficar indiferentes aos barcos de pesca dentro do estuário?”.

Questão: Considera que os golfinhos prejudicam a pesca dentro do estuário?

A maioria dos inquiridos 55%, acham que os golfinhos não prejudicam a pesca, porque não lhes furam as redes de pesca, porque nas zonas onde pescam não costumam andar os golfinhos ou porque na sua opinião acham que não é pelo que o que os golfinhos comem que há mais ou menos peixe. Apenas 4% responderam directamente que acham que os golfinhos prejudicam a pesca dentro do estuário, porque roubam o peixe das redes. Enquanto 40% referiram que só por vezes é que prejudicam, quando vão às redes roubar peixe e deixam buracos (figura 8).

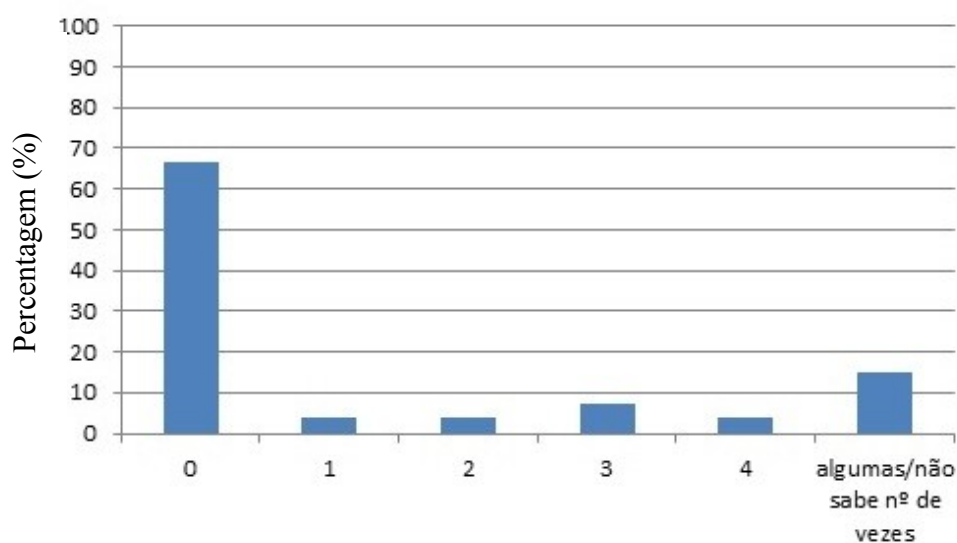


**Figura 8:** Percentagem de respostas dos pescadores à pergunta “Considera que os golfinhos prejudicam a pesca dentro do estuário?”.



Questão: Quantas vezes detectou os golfinhos a comerem o peixe que estava nas redes, dentro do estuário?

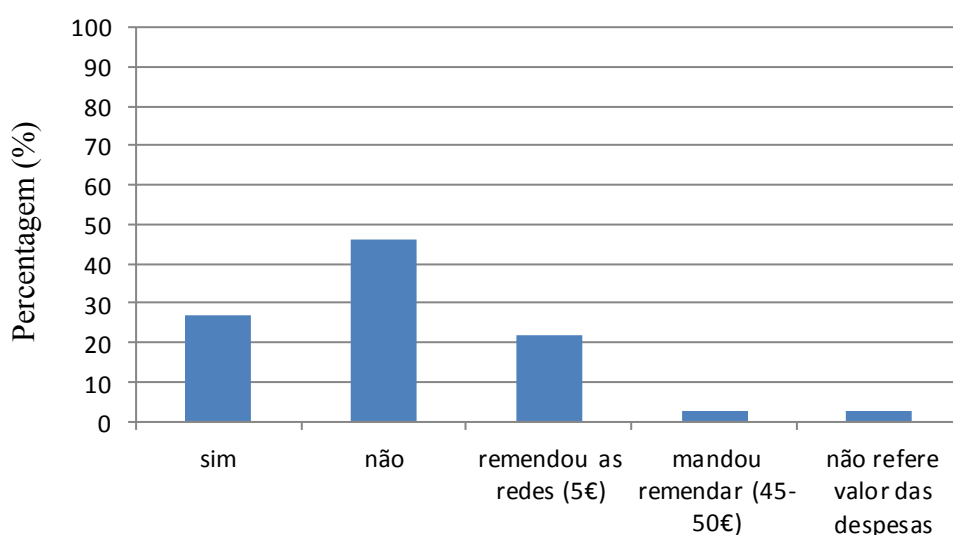
A maioria os pescadores (66%) referiram que nunca detetaram que os golfinhos tivessem comido o peixe das redes. Outros indicaram que detectaram uma (4%), duas (4%), três (7%) e/ou quatro vezes (4%). Tendo 15% informado que detectaram algumas vezes, sem precisar o número de vezes (figura 9).



**Figura 9:** Percentagem de respostas dos pescadores à pergunta “Quantas vezes detectou os golfinhos a comerem o peixe que estava nas redes, dentro do estuário?”.

Questão: Já teve prejuízos causados pelos golfinhos, dentro do estuário? No valor de quanto?

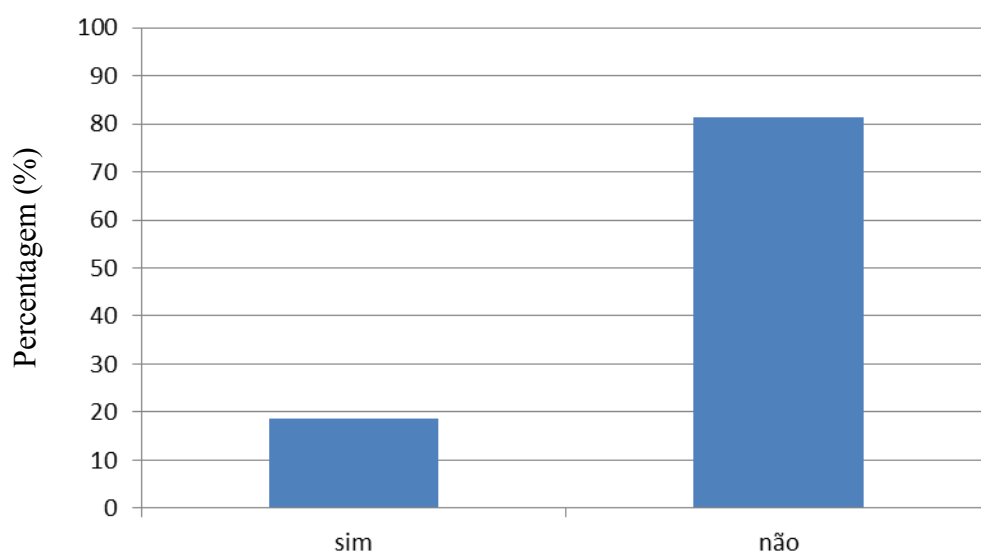
Dos inquiridos, 46% referiram que nunca tiveram prejuízos causados pelos golfinhos, enquanto 27% referiram que já tiveram prejuízos. Tendo 22% remendado eles próprios as redes, com novo fio, em que cada rolo custa 5€, e 3% mandaram alguém remendar as redes, com um custo entre 45€ a 50€. Dos 3% que tiveram prejuízo com as redes, não indicam valor da despesa (figura 10).



**Figura 10:** Percentagem de respostas à pergunta “Já teve prejuízos causados pelos golfinhos, dentro do estuário? No valor de quanto?”.

Questão: Teve conhecimento de golfinhos presos nas redes, dentro do estuário? Já alguma vez viu algum nessa situação?

A maioria dos inquiridos, 81% referiram que ao longo dos anos, não tiveram conhecimento de golfinhos presos nas redes. Contudo, 19% informaram que tiveram conhecimento de algum caso mas já à alguns anos, tendo mesmo um dos pescadores confirmado que uma vez um golfinho ficou preso nas suas redes e outro pescador chegou a ver um golfinho morto à uns 7 ou 8 anos junto das ruínas da Península de Tróia (figura 11).



**Figura 11:** Percentagem de repostas dos pescadores à pergunta “Teve conhecimento de golfinhos presos nas redes, dentro do estuário? Já alguma vez viu algum nessa situação?”.

### 3.4. Avaliação de impactos da actividade da pesca na população de roazes

Os impactos resultantes da actividade da pesca são indicados na tabela 1. Entre esses impactos, apenas a diminuição de recursos alimentares foi avaliada com uma magnitude significativa, enquanto os restantes impactos foram avaliados como pouco significativos.

**Tabela 1:** Avaliação de impactos da actividade da pesca na população de roazes.

<b>Impacto</b>	<b>Magnitude do Impacto</b>
Diminuição de recursos alimentares	Significativa
Fuga em presença de embarcações de pesca	Pouco significativa
Alteração de comportamentos	Pouco significativa
Capturas acidentais / Mortalidade	Pouco significativa

---

#### 4. Discussão

Da avaliação da intensidade e do padrão espaço-temporal da pesca no estuário do Sado, verifica-se que a utilização de artes de tresmalho e covos, ocorre numa larga extensão do estuário. A actividade da pesca no estuário é realizada de forma sazonal, variando ao longo do ano consoante a abundância/ densidade de espécies. Com base nos inquéritos realizados, os principais recursos capturados com a arte de tresmalho, são o choco, *Sepia officinalis* (Linnaeus, 1758), linguados, *Solea senegalensis* (Kaup, 1858) e *Solea solea* (Linnaeus, 1758), o robalo, *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758), e o salmonete, *Mullus surmuletus* (Linnaeus, 1758). Sendo os covos também utilizados para capturar choco (*S. officinalis*). Recorrendo à literatura, verifica-se, uma grande diferença nos padrões de distribuição e abundância destas espécies no estuário ao longo de vários anos, em diferentes épocas do ano. Lopes da Cunha (1994), em campanhas efectuadas entre 1987 e 1989 indicou uma grande abundância destas espécies. A densidade de robalo e de salmonete variou pouco ao longo do tempo (Amorim, 1982; Lopes da Cunha, 1994). O choco foi o recurso que apresentou densidades mais elevadas, comparativamente a outras espécies, sendo as densidades mais elevadas no Verão e mais baixas no Inverno. Como se pode comprovar pelas campanhas de amostragem levadas a cabo por Alcobia (1995), no período entre 1994 e 1995, verificou-se que a abundância de choco foi mais elevada na Primavera/Verão, e menor no Outono/Inverno no Canal Norte, no Canal Sul e no Canal da Gâmbia. No período entre 2001 e 2002, Neves *et al.* (2009), registaram que a densidade de choco ocorreu um pouco por todo o estuário na Primavera/Verão, e no Outono ocorreu mais no Canal Sul. Em relação à densidade de linguados, entre 1994 e 1995 as densidades mais elevadas foram registadas no Outono (Cabral, 1999, 2000), enquanto entre 2001 e 2002 a maior abundância registou-se na Primavera/Verão, verificando-se uma diminuição das densidades neste últimos dois anos (Neves *et al.*, 2008).

Como refere Serrano (1992), as embarcações de pesca artesanal do estuário do Sado utilizam na grande maioria a rede de tresmalho denominada solheira, para capturar essencialmente choco, durante o período em que os indivíduos maduros entram no estuário para reprodução. Soares (2000), referiu que a rede de tresmalho fundeada (solheira) é a arte mais utilizada no estuário, para além do uso dos covos, e o choco é a espécie que apresenta maior importância, a nível de capturas foi a espécie mais descarregada nos portos da Carrasqueira e da Gâmbia em 1999.

Dada a abundância e variedade de espécies que ocorrem nos estuários, não é de estranhar que estes meios tenham sido, desde sempre, explorados pelo Homem. Em vários estuários de Portugal, sempre se desenvolveu a actividade da pesca, quer dirigida essencialmente a espécies migradoras, quer a espécies residentes. A pesca da lampreia no Norte do país, ou do sável no Tejo e no Sado, foram muito importantes ao longo dos últimos anos (Souto, 2001). A nível de artes de pesca utilizadas e de abundância de espécies importantes capturadas, há alguma semelhança e/ou variação comparando o estuário do Sado com outros estuários portugueses. No caso do estuário do Tejo, são referidas como artes de pesca utilizadas o tresmalho, arrasto de vara e armadilhas (Souto, 2001).

Entre 1994 e 1996, num estudo de Cabral *et al.* (2002), foram realizadas amostragens mensais, em duas áreas principais de pesca dentro do estuário do Tejo, com um arrasto de vara, a fim de estimar a quantidade de espécies de peixes e crustáceos capturados por unidade de esforço. O arrasto de vara é uma arte de pesca ilegal em estuários portugueses, excepto no estuário do Tejo, onde é o método de pesca mais utilizado nas áreas mais altas. As espécies *Crangon crangon* (Linnaeus, 1758), *Liza ramada* (Risso, 1826), *Carcinus maenas* (Linnaeus, 1758) e *Pomatoschistus minutus* (Pallas, 1770) apresentaram as taxas de capturas mais altas. Os valores estimados para *Pomatoschistus microps* (Krøyer, 1838), *Palaemon longirostris* (H. Milne-Edwards, 1837), *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758), *S. senegalensis*, *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) e *S. solea* variaram entre 64,9 toneladas e 12,1 toneladas por ano. As espécies *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758), *Palaemon serratus* (Pennant, 1777), *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) e *Gobius niger* (Linnaeus, 1758) apresentaram os menores valores (menos de 8,0 toneladas por ano).

Em trabalhos efectuados por Baeta *et al.* (2005) foi comparada a sustentabilidade de diferentes técnicas de pesca efectuada no estuário do Tejo, redes de arrasto, dragas, cesta para lulas, redes para a enguia de vidro, redes de emalhar, cesta para enguias, armadilhas para polvo. A pesca mais sustentável é a de armadilhas para polvo (57%), seguida da pesca que recorre a cestas para lulas (56%). Destacam-se a seguir as cestas para enguia e redes de emalhar com uma sustentabilidade de 55% e 53% respectivamente. A pesca da enguia de vidro apresenta uma fraca sustentabilidade (46%), bem como as dragas e redes de arrasto, a pesca com menor índice de sustentabilidade (44% e 43%, respectivamente). As técnicas de pesca com valores mais

elevados de sustentabilidade (armadilhas de polvo, cestas para lulas e cestas para enguias) capturam um número reduzido de espécies e possuem volumes mais baixos de devoluções. A pesca com redes de emalhar é tão sustentável quanto o uso de cestas para enguias, porque mesmo que capture mais espécies, as espécies-alvo não são sobre exploradas como acontece com a enguia. No entanto, a pesca com redes para enguias de vidro, redes de arrasto e dragagem capturam um elevado número de espécies, incluindo uma alta percentagem de indivíduos juvenis e têm volumes elevados de devoluções. A pesca da enguia de vidro apresenta uma pontuação de sustentabilidade maior do que as redes de arrasto e dragagem. Numa dimensão tecnológica, as pescarias mais sustentáveis - cestas para enguia e armadilhas de polvo - são as mais selectivas e as que usam a isca. A pesca com menor sustentabilidade - redes de arrasto e dragagem são aquelas que usam artes activas e tem mais efeitos colaterais. Paralelamente aos efeitos provocados por estas artes, também a pesca ilegal apresenta alguns impactos. Quase todos os pescadores capturam e vendem indivíduos antes de estes atingirem a fase adulta. No período em que a pesca de arrasto é proibida muitos pescadores continuam a usar esse tipo de arte. As redes para enguia de vidro e dragas são proibidas no estuário, no entanto continuam a ser usadas. A pesca com maior sustentabilidade (cestas para lulas e armadilhas de polvo) foi a que induziu menos danos significativos no ecossistema e produziu menores volumes de devoluções.

Com base na literatura consultada, dos Santos (1985), dos Santos e Lacerda (1987), Gaspar (1994), Freitas (1995), Harzen (1998), Cascão (2001), Harzen (2002), Grilo (2010) e Ferreira (2010), verifica-se que os golfinhos residentes do Sado, têm uma preferência pelo Canal Sul e pela zona da foz do estuário (boca), havendo menor ocorrência de utilização do Canal Norte. A menor ocorrência de utilização do Canal Norte foi evidenciado nos estudos de Harzen (1998), Nunes (2001), Cândido (2003), Augusto (2007), e poder-se-á dever ao facto, de ser uma área sujeita a um maior tráfego de embarcações, apresentando assim níveis de poluição acústica mais elevados (dos Santos, 1998; Luís, 2008), a que se adiciona o facto de ser um local de elevada contaminação de poluentes, decorrente da existência de efluentes domésticos e industriais (Silva, 2008). No entanto, de acordo com Lopes da Cunha (1994) e Cabral (1999), este canal apresenta uma elevada abundância de espécies, sendo eventualmente,

utilizado como zona de alimentação, o que justifica a detecção (ainda que menor) de roazes nessa zona.

A maior ocorrência de roazes no Canal Sul pode dever-se a essa área apresentar uma menor carga de contaminantes e uma maior diversidade de presas (Lopes da Cunha, 1994; Cabral, 1999). As presas distribuem-se consoante as zonas de melhores condições ambientais e neste caso o Canal Sul oferece uma maior riqueza faunística. A distribuição e a ecologia das presas são, assim, factores condicionantes da utilização do habitat pelos delfínidos (dos Santos *et al.* 2007).

Tendo em conta a sobreposição espacial e temporal que se verificou neste estudo, entre as zonas onde estão presentes as artes de pesca e as zonas de maior ocorrência de roazes, seria presumível que houvesse um certo impacto da actividade da pesca no interior do estuário sobre a população de roazes. No entanto, pela análise dos inquéritos realizados não foram detectadas alterações comportamentais ou afugentamento dos golfinhos na presença das embarcações de pesca. Alguns dos pescadores inquiridos referiram que costumam mesmo ver os golfinhos próximo das embarcações durante a actividade da pesca. A ocorrência deste caso de aproximação dos golfinhos dos barcos de pesca, é confirmado por Fertl e Leatherwood (1997), que referem que os pescadores e os cetáceos são ambos atraídos para áreas de alta densidade de presas, tornando-se mais fácil explorar uma fonte de alimento concentrado. Notificando no seu estudo, que alguns golfinhos foram observados a alimentarem-se em associação com redes de arrasto, seguindo as redes e alimentando-se de peixe eviscerado nas malhas de rede ou de capturas rejeitadas.

O facto de não serem registadas alterações comportamentais dos golfinhos no estuário dos Sado, na presença de embarcações (informação com base nos inquéritos), torna-se de certa forma uma ideia duvidosa, porque segundo Cascão (2001), com a aproximação de embarcações a menos de 300m dos roazes, estes alteram o seu comportamento, orientação de deslocação, composição e estrutura espacial dos grupos, aumentam a duração dos mergulhos e a frequência de golpes caudais, podendo levar a certos impactos na população.

Relativamente ao impacto da pesca ao nível da depleção dos recursos alimentares dos roazes, verifica-se que algumas das espécies capturadas na pesca no estuário, são espécies-presa que constam na alimentação dos roazes, a grande maioria



choco, *Sepia officinalis* (Linnaeus, 1758) (dos Santos *et al.*, 2007). A época de pesca do choco (*S. officinalis*) que ocorre de Março até ao final do Verão, coincide com a época durante a qual as fêmeas do choco entram no estuário para desovar (Gaspar, 1994). Sendo esta uma das espécies-presa preferenciais dos golfinhos, é de esperar nesta altura uma presença mais regular no estuário por parte desta população, para captura de alimento.

Apesar do consumo de alimento por parte dos roazes ser um aspecto difícil de avaliar, segundo Shane (1990), o consumo diário de um golfinho adulto pode atingir 4% a 6% do seu peso corporal, o que equivale a cerca de 12 kg de alimento. Deste modo, se a quantidade de espécies capturadas no interior do estuário aumentar ao longo do tempo, a abundância de algumas das espécies-presa dos roazes pode diminuir, sendo este impacto no futuro o ponto mais crítico.

Em relação aos prejuízos causados pelos golfinhos e quanto à predação de peixe nas redes de pesca no estuário, não se verificam conflitos entre pescadores e golfinhos, porque apenas uma pequena percentagem de inquiridos (4%) referiu que os golfinhos roubaram peixe das suas redes. Casos de depleção de pescado nas redes de pesca são referidos noutras zonas geográficas, Broadhurst (1998), registou na Austrália, em imagens de vídeo, localizado numa rede de arrasto comercial de camarão, dois golfinhos-roazes, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), a manipularem activamente o saco de rede no fundo e a removerem alguns recursos (principalmente badejo juvenil, *Sillago* spp.). E Crespo *et al.*, (1997) refere que na Patagónia, Argentina, foram registados casos em que orcas, *Orcinus orca* (Linnaeus, 1758) e cachalotes, *Physeter macrocephalus* (Linnaeus, 1758) comeram o isco e capturas de palangres.

No momento de capturas de recursos de interesse tanto para os pescadores como para os golfinhos, pode ocorrer interacção de pesca e os golfinhos correm o risco de serem capturados acidentalmente e/ou ficarem presos nas redes (mortalidade directa) ou serem feridos por artes de pesca (mortalidade indirecta). Segundo os pescadores inquiridos, foram referidos casos de acidentes no passado, mas já há muitos anos. Actualmente os golfinhos não são capturados nas artes de pesca fundeadas.

Impactos da pesca sobre cetáceos são documentados um pouco por todo mundo. Segundo Dolar (1994), nas Filipinas o golfinho-rotador, *Stenella longirostris* (Gray, 1828) é capturado em linhas de corrico, redes de deriva e redes de cerco, o golfinho-

pintado-pantropical, *S. attenuata* (Gray, 1846) e o golfinho-de-fraser, *Lagenodelphis hosei* (Fraser, 1956) são capturados em redes de deriva e redes de cerco, o golfinho-roaz, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), o golfinho-de-risso, *Grampus griseus* (Cuvier, 1812), a baleia-cabeça-de-melão, *Peponocephala electra* (Gray, 1846) e a orca-pigmeu, *Feresa attenuata* (Gray, 1875) são capturados em redes de deriva. Couperus (1997) registou no sudoeste da Irlanda, que o golfinho-de-laterais-brancas-do-atlântico, *Lagenorhynchus acutus* (Gray, 1828), foi a principal espécie de cetáceos de capturas acessórias da pesca de arrasto entre 1989 e 1994. Sendo também capturados, baleias-piloto-de-peitorais-longas, *Globicephala melas* (Traill, 1809), golfinhos-comuns, *Delphinus delphis* (Linnaeus, 1758), golfinhos-roazes, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) e o golfinho-de-bico-branco, *Lagenorhynchus albirostris* (Gray, 1846) durante a migração da cavala, *Scomber scombrus* (Linnaeus, 1758) para aquela zona. Frieldlaender *et al.* (2001) registaram no sudeste da Carolina do Norte, entre 1997 e 1998, casos de arrojamentos de golfinhos-roazes que ficaram presos em redes de emalhar (apresentando cortes e lacerações).

No estuário do Sado, existem outros impactos para a população de roazes, além da pesca, como por exemplo a degradação da qualidade da água do estuário. Daí que alguns pescadores tenham referido que não é pelo que os golfinhos comem que há mais ou menos peixe no estuário, e que a quantidade/ qualidade de peixe disponível depende de outros factores. Em certas alturas do ano, algumas descargas efectuadas no estuário prejudicam a pesca, observando-se anomalias no tamanho e na quantidade (mais diminuta) de peixe capturado, quando comparado com antigamente. Estes casos de degradação da qualidade da água no estuário devem-se às explorações piscícolas e agrícolas existentes nas suas margens, bem como aos efluentes industriais e domésticos (Reijnders, 1986; Lahvis *et al.*, 1995; Silva 2008). Deste modo, a qualidade das espécies-presa disponíveis para a alimentação dos roazes, fica condicionada, tal como os poluentes podem afectar a população de roazes. Harzen e Brunnick (1997) observaram a presença de lesões cutâneas nos golfinhos do estuário do Sado, e compararam essas observações com as de outras áreas de estudo, sugerindo que tais lesões possam estar relacionadas com a degradação do habitat e/ou contaminação de poluentes.

Em estudos futuros deveriam ser efectuados planos de monitorização, relativamente ao controlo do esforço de pesca e ao número de artes de pesca utilizadas em excesso, com um reforço da fiscalização por parte da Polícia Marítima. Sugerindo-se uma troca periódica de zonas de pesca, limitando-se a pesca, durante algum tempo, nas zonas do estuário onde a ocorrência de roazes é mais frequente, locais preferenciais de alimentação, onde as principais presas dos roazes apresentam maior abundância. De igual modo, devia-se evitar largar muitas armadilhas (covos e alcatruzes) numa mesma zona, de modo a não ficarem muitos cabos na mesma zona (Vingada, 2011).

Devia ser dedicado algum esforço para se tentar reduzir as várias fontes de poluição do estuário (urbana, industrial, agrícola) para melhorar a qualidade ambiental da água do interior do estuário, evitando assim que haja consequências negativas para os roazes e para as suas espécies-presa, melhorando a qualidade destas espécies.

Apesar de não serem registados casos de conflitos entre os pescadores e os golfinhos, nem de mortalidade de golfinhos nos últimos anos, seria importante haver uma monitorização da população de roazes. Bem como promover a divulgação de programas educativos para os pescadores, sobre o uso sustentável dos recursos e um conjunto de boas práticas para evitar o risco de capturas acidentais.

## 5. Referências bibliográficas

Alcobia, H. I. (1995). Biologia e Acumulação de Mercúrio no Choco - *Sepia officinalis* (Linnaeus, 1758) do Estuário do Rio Sado. Relatório de Estágio, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Amorim, A. (1982). Contribuição ao estudo da ictiofauna pelágica do estuário do rio Sado. Relatório de Estágio, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Andrade, F., Carapuço, M., Carnall, S., Carvalho, P., Carvalho, A., Santo, C., Ferreira, A., Andrade, C., Gomes, N., Pinto, M., Melo, J., Leitão, P., Leqoc, M., Marques, I., Martinho, G., Aldinhas, F., Matias, R., Mendes, M., Moço, G., Morgado, N., Pinto, I., Reis, M., Rodrigues, R., Rosalino, M., Reis, M. S. e Segurado, P. (2002). Estudo de Impacte Ambiental da Marina e novo Cais dos “ferries” do Troiaresort. Relatório Síntese. Setembro de 2002.

Augusto, J. F. (2007). Análise da estrutura social, da composição dos grupos e associações nos golfinhos-roazes (*Tursiops truncatus*) residentes na região do Sado. Dissertação de Mestrado em Ecologia Marinha. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Auster, P. J. & Langton, R.W. (1999). The Effects of Fishing on Fish Habitat. *American Fisheries Society Symposium*, 22: 000-000.

Baeta, F., Pinheiro, A., Corte-Real, M., Costa, J. L., Almeida, P. R., Cabral, H. & Costa, M. J. (2005). Are the fisheries in the Tagus estuary sustainable? *Fisheries Research*, 76: 243-251.

Bianchi, G., Gislason, H., Graham, K., Hill, L., Jin, X., Koranteng, K., Manickchand-Heileman, S., Payá, I., Sainsbury, K., Sanchez, F. & Zwanenburg, K. (2000). Impact of fishing on size composition and diversity of demersal fish communities. – *ICES Journal of Marine Science*, 57: 558-571.

Blaber, S. J. M., Cyrus, D. P., Albaret, J-J., Chong Ving Ching, Day, J. W., Elliott, M., Fonseca, M. S., Hoss, D. E., Orensanz, J., Potter, I. C. & Silvert, W. (2000). Effects of

fishing on the structure and functioning of estuarine and nearshore ecosystems. - *ICES Journal of Marine Science*, 57: 590-602.

Brito, C. M. (2001). Estudo da possível influência de factores ecológicos e comportamentais nas emissões acústicas dos golfinhos-roazes *Tursiops truncatus* no estuário do Sado. Dissertação de Mestrado em Etologia. Instituto Superior de Psicologia Aplicada, Lisboa. 94 pp.

Broadhurst, M. K. (1998). Bottlenose Dolphins, *Tursiops truncatus* Removing By-catch from Prawn-trawl Codends During Fishing in New South Wales, Australia. *Marine Fisheries Review*, 60-3.

Cabral, H. N. (1999). Ictiofauna do Estuário do Sado. *Relatórios Científicos e Técnicos Instituto de Investigação das Pescas e do Mar*, 47: 1-30.

Cabral, H. N. (2000). Distribution and Abundance Patterns of Flatfishes in the Sado Estuary, Portugal. *Estuaries*, 23: 351-358.

Cabral, H. N., Teixeira, C. M., Gamito, R., & Costa, M. J. (2002). Importance of discards of a beam trawl fishery as input of organic matter into nursery areas within the Tagus estuary. *Hydrobiologia*, 475/476: 449-455.

Caddy, J. F. (2000). Marine catchment basin effects versus impacts of fisheries on semi-enclosed seas. – *ICES Journal of Marine Science*, 57: 628-640.

Cândido, A. T. (2003). Utilização de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) para Análise da distribuição e Padrões de Movimento da População de Golfinhos-Roazes (*Tursiops truncatus*) do Estuário do Sado. Dissertação de Mestrado em Etologia. Instituto Superior de Psicologia Aplicada, Lisboa. 64 pp.

Carretta, J. V. & Enriquez, L. (2006). Marine mammals bycatch and estimated mortality in California commercial fisheries during 2005. Southwest Fisheries Science Center – La Jolla Laboratory, California.

Carvalho, I. C. (2000). Observação e análise dos padrões de comportamento dos golfinhos-roazes, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), no estuário do Sado. Relatório de estágio de licenciatura. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 46 pp.

Cascão, I. (2001). Measuring the impacts resulting from interactions between approaching boats and resident bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*), in the Sado estuary, Portugal. Relatório de estágio da Licenciatura, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Coniglione, C. (2006). Golfinhos-roazes (*Tursiops truncatus*) no estuário do Sado: fotoidentificação e observação de comportamentos de alimentação. Dissertação de Mestrado em Etologia. Instituto Superior de Psicologia Aplicada, Lisboa. 61 pp.

Couchinho, M. N. (1999). Padrões de emissão de assobios por golfinhos-roazes (*Tursiops truncatus*) na região do Sado. Relatório de Estágio de Licenciatura em Biologia Aplicada aos Recursos Animais Marinhos, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 50 pp.

Couperus, A. S. (1997). Interactions Between Dutch Midwater Trawl and Atlantic White-sided Dolphins (*Lagenorhynchus acutus*) Southwest of Ireland. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 22: 209-218.

Cox T. M., Read A. J., Swanner D., Urian K. & Waples D. (2003). Behavioral responses of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, to gillnets and acoustic alarms. *Biological Conservation*, 115: 203-212.

Crespo, E. A., Pedraza, S. N., Dans, S. L., Alonso, M. K., Reyes, L. M., Garcia, N. A., Coscarella, M. & Schiavini, A. C. M. (1997). Direct and Indirect Effects of the High seas Fisheries on the Marine Mammal Populations in the Northern and Central Patagonian Coast. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 22: 189-207.

- Dawson, S. M., Read, A. & Slooten, E. (1998). Pingers, porpoises, and power: uncertainties with using pingers to reduce by-catch of small cetaceans. *Biological Conservation*, 84: 141-146.
- Dayton P. K., Thrush S. F., Agardy M. T. & Hofman R. J. (1995). Environmental effects of marine fishing. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 5: 205-232.
- Díaz López, B. (2006). Interactions between Mediterranean bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) and gillnets off Sardinia, Italy. *ICES Journal of Marine Science*, 63: 946-951.
- DGRN – Direcção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos: <http://www.dgrm.min-agricultura.pt/xportal/xmain?xpid=dgrm&selectedmenu=107321&xpgid=genericPage&conteudoDetalhe=171021>
- Dolar, M. L. (1994). Incidental Takes of Small Cetaceans in Fisheries in Palawan, Central Visayas and Northern Mindanao in the Philippines. Reports of the International Whaling Commission (Special Issue 15).
- Dos Santos, M.E. (1985). Estudo preliminar da população sedentária de golfinhos-roazes, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) (Cetacea, Delphinidae) no estuário do rio Sado. Relatório de Estágio de Licenciatura, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 50pp.
- dos Santos, M. E. & M. Lacerda (1987). Preliminary observations of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Sado Estuary (Portugal). *Aquatic Mammals*, 13: 65-80.
- dos Santos, M. E. (1997). Bio-acústica e comportamento dos golfinhos-roazes (*Tursiops truncatus*) na região do Sado. Dissertação apresentada para obtenção do grau de Doutor. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa. 262pp.

- dos Santos, M. E. (1998). Golfinhos-Roazes do Sado: Estudos de Sons e Comportamento. Instituto Superior de Psicologia Aplicada, Lisboa. 279pp.
- dos Santos, M. E., Louro, S., Couchinho, M. & Brito, C. (2005). Whistles of Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Sado Estuary, Portugal: Characteristics, Production Rates, and Long-Term Contour Stability. *Aquatic Mammals*, 31: 453-462.
- dos Santos, M. E., Coniglione, C., & Louro, S. (2007). Feeding behaviour of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) in the Sado estuary, Portugal, and a review of its prey species. *Revista Brasileira de Zoociências*, 9: 31-39.
- Du Fresne, S. P., Grant, A. R., Norden, W. S. & Pierre, J. P. (2007). Factors affecting cetacean bycatch in a New Zealand trawl fishery. *DOC Research & Development Series* 282, Department of Conservation, Wellington, 18 p.
- Ferreira, M. C. (2010). Movimentos e Atividades dos Golfinhos-roazes (*Tursiops truncatus*) na Zona Terminal do Estuário do Sado e Possíveis Influências Ecológicas. Dissertação de Mestrado em Ecologia Marinha. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Fertl, D. & Leatherwood, S. (1997). Cetacean Interactions with Trawls: A Preliminary Review. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 22: 219-248.
- Freitas, A. (1995). Estudo preliminar dos padrões de utilização do habitat pela população de golfinhos-roazes (*Tursiops truncatus*) no estuário do Sado. *Relatório de Estágio Profissionalizante para obtenção do grau de licenciatura em Recursos Faunísticos e Ambiente*. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 39 pp.
- Friedlaender, A. S., McLellan, W. A., & Pabst, D. A. (2001). Characterising an interaction between coastal bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) and the spot gillnet fishery in southeastern North Carolina, USA. *Journal of Cetacean Research and Management*, 3: 293-303.



- Gaspar, D. R. (1994). Estudo dos movimentos, da sociabilidade e dos padrões de frequência dos roazes *Tursiops truncatus* na região do estuário do Sado, utilizando fotoidentificação. *Relatório de Estágio Profissionalizante para obtenção do grau de licenciatura em Recursos Faunísticos e Ambiente*. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 46 pp.
- Grilo, S. I. (2010). Estudo da utilização do território pela população de roazes (*Tursiops truncatus*) do estuário do Sado a partir de dados obtidos em embarcações de *Dolphin Watch*. *Dissertação submetida para obtenção do grau de Mestre no curso de Mestrado em Ecologia Marinha*. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Harzen, S. (1998). Habitat use by the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Sado estuary, Portugal. *Aquatic Mammals*, 24: 117-128.
- Harzen, S. (2002). Use of an electronic theodolite in the study of movements of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Sado Estuary, Portugal. *Aquatic Mammals*, 28: 251-260.
- Harzen, S. & Brunnick, B. J. (1997). Skin disorders in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*), resident in the Sado estuary, Portugal. *Aquatic Mammals*, 23: 59-68.
- ICNB - Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade: <http://portal.icnb.pt/ICNPportal/vPT2007/O+ICNB/Centro+de+Documentacao/Noticias+-+Lista/Detalhe+Noticia/cria+roazes+2012.htm>
- Jennings, S. & Kaiser, M. J. (1998). The Effects of Fishing on Marine Ecosystems. *Advances in Marine Biology*, 34: 201-352.
- Jones, J. B. (1992). Environmental impact of trawling on the seabed: a review. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 26: 59-67.
- Kannan, K., Senthilkumar, K., Loganathan, B. G., Takahashi, S., Odell, D. K. & Tanabe, S. (1997). Elevated Accumulation of Tributyltin and Its Breakdown Products in

Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*) found stranded along the U.S. Atlantic and Gulf coasts. *Environmental Science and Technology*, 31: 296-301.

Lahvis G. P., Wells R. S., Kuehl D. W., Stewart J. L., Rhinehart, H. L. & Via C. S. (1995). Decreased Lymphocyte Responses in Free-ranging Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*) Are Associated with Increased Concentrations of PCBs and DDT in Peripheral Blood. *Environmental Perspectives*, 103: 67-72.

Lewison, R. L., Crowder, L. B., Read, A. J. & Freeman, S. A. (2004). Understanding impacts of fisheries bycatch on marine megafauna. *TRENDS in Ecology and Evolution* Vol.19 No. 11.

Lopes da Cunha, P. (1994). Estrutura e dinâmica da ictiofauna do estuário do Sado. Tese de Doutoramento, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 397 pp.

López, A., Pierce, G. J., Santos, M. B., Garcia, J. & Guerra, A. (2003). Fishery by-catches of marine mammals in Galician waters: results from on-board observations and an interview survey of fishermen. *Biological Conservation*, 111: 25-40.

Luís, A. R. (2008). Avaliação do impacto de construções portuárias no comportamento e no ambiente acústico da população de golfinhos-roazes (*Tursiops truncatus*) do Estuário do Sado. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Gestão Ambiental. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 123 pp.

Martins, F. R. & Souto, H. (2000). Os Agricultores-Pescadores da Carrasqueira (Estuário do Sado): Um Modo de Vida em Extinção? *Encontros (de divulgação e Debate em Ciências Sociais)*, Porto.

Neves A., Cabral H., Figueiredo I., Sequeira V., Moura T. & Gordo L. S. (2008). Fish assemblage dynamics in the Tagus and Sado estuaries (Portugal). *Cah. Biol. Mar.* 49 : 23 – 35.

Neves, A., Cabral, H., Sequeira, V., Figueiredo, I., Moura, T. & Gordo L. S. (2009). Distribution patterns and reproduction of the cuttlefish, *Sepia officinalis* in the Sado

estuary (Portugal). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 89: 579-584.

Norman, F. I. (2000). Preliminary investigation of the bycatch of marine birds and mammals in inshore commercial fisheries, Victoria, Australia. *Biological Conservation*, 92: 217-226.

Nowacek, S. M., Wells R. S. & Solow A. R. (2001). Short-term effects of boat traffic on bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in Sarasota Bay, Florida. *Marine Mammal Science*, 17: 673-688.

Nunes, S. M. (2001). Estudo da utilização do habitat pela população sedentária de golfinhos-roazes, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) no estuário do Sado, Portugal. Relatório de estágio. Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente da Universidade do Algarve. 49 pp.

Öztürk, B., Öztürk, A. A. & Dede, A. (2001). Dolphin Bycatch in the Swordfish Driftnet Fishery in the Aegean Sea. *Rapp. Cotton, int. Mer Medit.*, 36.

Palka, D. L. & Rossman, M. C. (2001). Bycatch estimates of coastal bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in U.S. Mid-Atlantic gillnet fisheries for 1996 to 2000. *Northeast Fisheries Science Center Reference Document* 01-15; 77 p.

Pannier, F. (1979). Mangrove Impacted by Human-Induced Disturbance: A Case Study of the Orinoco Delta Mangrove Ecosystem. *Environmental Management*, 3: 205-216.

Pauly, D. (1979). Theory and Management of Tropical Multispecies Stocks: A Review with Emphasis on the Southeast Asian Demersal Fisheries. *Studies and Reviews*, No. 1, 35p. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila.

Reijnders, P. J. H. (1986). Reproductive failure of common seals feeding on fish from polluted waters. *Nature*, 324: 456-457.

Rossman, M. C. (2010). Estimated Bycatch of Small Cetaceans in Northeast US Bottom Trawl Fishing Gear during 2000-2005. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 42: 77-101.

- Sequeira, M., Matias S., Farinha J. C., Gaspar R., Silva C., Augusto J., Ferreira C. V., Fonseca M. J., Narra P. & Luís, A. R. (2009). *Bases para o plano de acção para a salvaguarda e monitorização da população de roazes do estuário do Sado*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade. 80 p.
- Serrano, M. D. (1992). Contribuição para o conhecimento da biologia e da pescaria do choco, *Sepia officinalis* (Linnaeus, 1758) no Estuário do Sado e Zona Costeira Adjacente. *Relatórios Técnicos e Científicos. Instituto Nacional de Investigação das Pescas*, Lisboa, nº 52, 26p.
- Shane, S. S. (1990). Comparison of bottlenose dolphin behavior in Texas and Florida, with a critique of methods for studying dolphin behavior. in S. Leatherwood and R. R. Reeves (Editors), *The bottlenose dolphin*, p. 541-558. Academic Press, San Diego, USA.
- Silva, A. G. (2003). Análise da estrutura social da comunidade de roazes (*Tursiops truncatus*) do estuário do Sado. Tese de Mestrado. Instituto Superior de Psicologia Aplicada, Lisboa.
- Silva, A. C. (2008). A população residente de *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) num quadro de gestão integrada do estuário do Sado: proposta de um acordo voluntário. Dissertação de Mestrado em Ciências e Tecnologias do Ambiente. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 114 pp.
- Soares, A. L. (2000). Caracterização da pesca no estuário do Sado. Relatório de estágio. Universidade do Algarve.
- Souto, H. (2001). *A decadência da pesca nos estuários portugueses: o estuário do Tejo*. Comunicação apresentada no “Encontro de Culturas Ribeirinhas”, Moita.
- Twilley, R. R., Pozo, M., Garcia, V. H., Rivera-Monroy, V. H., Zambrano, R. & Boderó, A. (1997). Litter dynamics in riverine mangrove forests in the Guayas River estuary, Ecuador. *Oecologia*, 111: 109-122.
- Vingada, J., Ferreira, M., Marçalo, A., Santos, J., Araújo, H., Oliveira, I., Monteiro, S., Nicolau, L., Gomes, P., Tavares, C. & Eira, C. (2011). SafeSea – Manual de Apoio para a Promoção de uma Pesca Mais Sustentável e de um mar seguro para cetáceos;

Programa EEAGrants – EEA Finalcial Mechanism 2004-2009 (Projecto 0039). 114pp. Braga.

Waring, G. T., Gerrior, P., Payne, P. M., Parry, B. L. & Nicolas, J. R. (1990). Incidental Take of Marine Mammals in Foreign Fishery Activities Off the Northeast United States, 1977–88. *Fishery Bulletin*, U.S., 88: 347-360.

Zappes, C. A., Andriolo, A., Simões-Lopes, P. C. & Di Benedetto, A. P. M. (2011). ‘Human-dolphin (*Tursiops truncatus* Montagu, 1821) cooperative fishery’ and its influence on cast net fishing activities in Barra de Imbé/Tramandaí, Southern Brazil. *Ocean & Coastal Management*, 54: 427-432.

Zeeberg, J., Corten, A. & de Graaf, E. (2006). Bycatch and release of pelagic megafauna in industrial trawler fisheries off Northwest Africa. *Fisheries Research*, 78: 186-195.

---